

UAB „Grotą”
Gamtos tyrimų centras
Geologijos ir geografijos institutas
Hidrogeologijos sektorius

**Jonalaukio buitinių atliekų sąvartyno teritorijos aplinkos
monitoringas**

Ataskaita apie 2010-2013 metų stebėjimo rezultatus

UAB „GROTA“ direktorius

Antanas Marcinonis

Gamtos tyrimų centro direktorius

habil.dr. Vincas Būda

Direktoriaus pavaduotoja mokslui

dr. Miglė Stančikaitė

Monitoringo vadovas

dr. Arūnas Jurevičius

Vilnius, 2013

TURINYS

	Psl.
1. BENDROJI DALIS	3
2. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POŽEMINIAM IR PAVIRŠINIAM VANDENIUI) MONITORINGAS	6
2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika	6
2.2. Monitoringo duomenų analizė, teršiančių medžiagų kaitos tendencijų įvertinimas	8
2.3. Išvados apie sąvartyno poveikį požeminio vandens išteklams ir kokybei	15
2.4. Rekomendacijos taršos sumažinimui ir monitoringo apimčių reguliavimui	16
3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS	16
3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika	16
3.2. Dujų tyrimo rezultatai	17
3.3. Duomenų analizė ir išvados apie dujų monitoringą	17
LITERATŪRA	18
PRIEDAI	19
 1 priedas. Poveikio aplinkos kokybei (požeminiam ir paviršiniam vandeniui)	
2013 metų monitoringo duomenys	10 psl.
2 priedas. Vandens cheminės sudėties rodiklių analizės protokolai (2013 m.)	11 lapų
3 priedas. Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai 2013 m.	5 lapai
4 priedas. Sąvartyno dujų stebėjimo 2013 metais duomenys	4 psl.
4a priedas. Sąvartyno dujų matavimo protokolai (2013 m.)	1 lapas
5 priedas. Dräger firmos dujų analizatoriaus X-am 7000 atitikties deklaracija	1 psl.
6 priedas. Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1214190 (2012-11-12)	1 psl.
7 priedas. Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1499699 (2013-10-09)	1 psl.
8 priedas. LGT leidimas Gamtos tyrimų centrui tirti Žemės gelmes, Nr. 147, 2010-02-19	1 psl.
9 priedas. LGT leidimas UAB „GROTA“ tirti Žemės gelmes, Nr.13, 2002-04-17	1 psl.
10 priedas. Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „GROTA“ analitinei laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-289, 2011-05-20	1 psl.
11 priedas. Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „Vilniaus vandenys“ geriamojo vandens laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-294, 2011-06-23	1 psl.

1. BENDROJI DALIS

1. Informacija apie ūkio subjektą:

1.1. teisinis statusas:

juridinis asmuo

juridinio asmens struktūrinis padalinys (filialas, atstovybė)

fizinis asmuo, vykdomas ūkinę veiklą

X

(tinkamą langelį pažymėti X)

1.2. juridinio asmens ar jo struktūrinio padalinio pavadinimas ar fizinio asmens vardas, pavardė

1.3. juridinio asmens ar jo struktūrinio padalinio kodas
Juridinių asmenų registre arba
fizinio asmens kodas

: VŠĮ „Kauno regiono atliekų tvarkymo centras“	300092998
--	-----------

1.4. juridinio asmens ar jo struktūrinio padalinio buveinės ar fizinio asmens nuolatinės gyvenamosios vietos adresas

savivaldybė	gyvenamoji vietovė (miestas, kaimo gyvenamoji vietovė)	gatvės pavadinimas	pastato ar pastatų komplekso nr.	korpusas	buto ar negyvenamosios patalpos nr.
Kauno miesto	Kaunas	Statybininkų g. 3–19	3		19

1.5. ryšio informacija

telefono nr.	fakso nr.	el. pašto adresas
(+370 37) 311 267, (+370 37) 490 735	(+370 37) 490 734	info@kaunoratc.lt

2. Ūkinės veiklos vieta:

Ūkinės veiklos objekto pavadinimas					
Jonalaukio buitinių atliekų sąvartynas					
adresas					
savivaldybė	gyvenamoji vietovė (miestas, kaimo gyvenamoji vietovė)	gatvės pavadinimas	namo pastato ar pastatų komplekso nr.	korpusas	buto ar negyvenamosios patalpos nr.
Jonavos r.	Jonalaukio kaimas				

3. Informaciją parengusio asmens ryšio informacija:

telefono nr.	fakso nr.	el. pašto adresas
(+370 5) 2104702	(+370 5) 2104695	arunas@geo.lt

4. Laikotarpis, kurio duomenys pateikiami:“.

2010-2013 metai

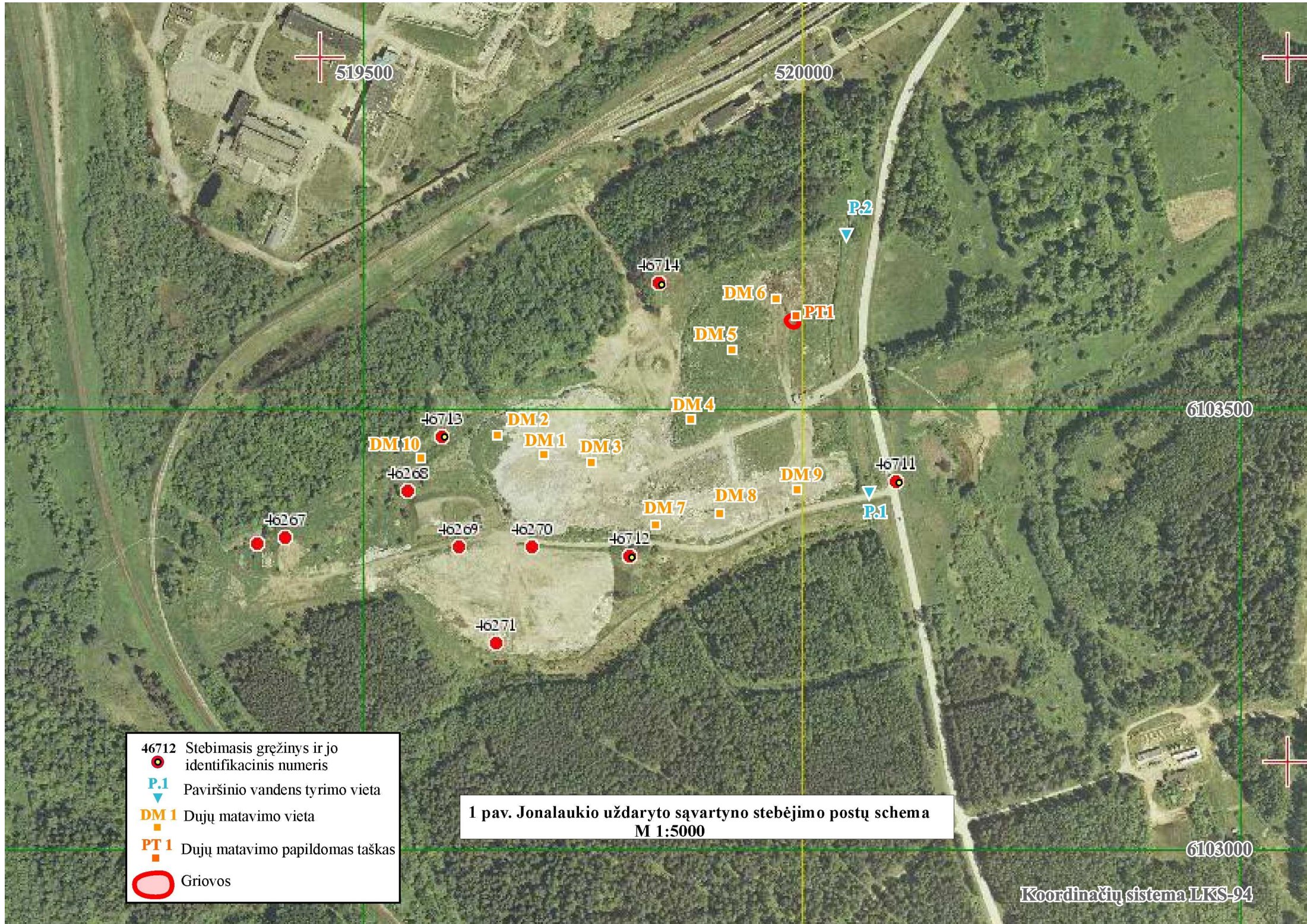
LGT leidimai, išduoti tirti žemės gelmes: GTC (Gamtos tyrimo centrui) Nr.147, 2010-02-19; UAB „GROTA“ Nr.13, 2002-04-17.

Jonalaukio sąvartyno aplinkos monitoringas pradėtas vykdyti 2010 m. spalio mėnesį. Monitoringas vykdomas pagal UAB „Krašto projektai ir partneriai“ parengtą ir Kauno regiono aplinkos apsaugos departamente suderintą sąvartyno rekultivavimo techninį projektą, kuriame numatyti poveikio aplinkos kokybei tyrimai: a) požeminio vandens, b) dujų, sąvartyne išsiskiriančių virš uždengtų atliekų kaupų. Monitoringą vykdo UAB „GROTA“ ir Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos instituto Hidrogeologijos sektorius jungtinės veiklos pagrindu pagal programas, parengtas UAB „FUGRO BAL TIC“ 2009–2013 metams (požeminio vandens monitoringui) ir 2010–2014 metams (dujų ir paviršinio vandens monitoringui), remiantis Lietuvos valstybiniais aplinkos apsaugos dokumentų nurodymais bei reglamentais [1–9]. Lauko tyrimus atliko ir apibendrintą ataskaitą paruošė Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos instituto Hidrogeologijos sektoriaus specialistai D.Karvelienė, dr.J.Diliūnas, dr.A.Jurevičius, J.Kapeckas. Laboratoriniai tyrimai 2010-2013 metais atlikti Aplinkos apsaugos agentūros atestuose laboratorijose pagal standartizuotas metodikas.

Sąvartynas ir jo aplinka. Sąvartynas yra apie 300 m į pietus nuo Jonavos miesto, pramoninio rajono ribos (žr. 1 pav.). Sąvartynui išskirtas plotas 115509 m², centro koordinatės pagal valstybinę koordinačių sistemą LKS – 94 yra X – 6103429,6; Y – 519791,6. Sąvartynas įrengtas limnoglacialinėje lygumoje kurios altitudės apie 70-75 m. Sąvartyno teritorija iš pietų, vakarų ir šiaurės pusės ribojasi su mišku (žr. 1 pav.). Iš rytinės pusės yra pieva. Sąvartynas eksploatuotas daugiau nei 30 metų. Kietų atliekų masėje vyrauja organika (virtuvės atliekos), popierius, kartonas, plastmasė ir kitos degios atliekos, vidutinis atliekų kaupio storis – 3,7 m. Uždarant sąvartyną, atlikta kaupio rekonstrukcija žymiai sumažino susidarančio filtrato kiekį. Apie 300 m į vakarus nuo sąvartyno teritorijos prateka Tarostos upė, kuri už 1,0 km įteka į Nerį. Neries upė prateka 1,5 km į šiaurės vakarus nuo sąvartyno. Bendras paviršiaus peraukštėjimas tarp sąvartyno teritorijos ir Neries įrėžio apie 40 m. Reljefo nuolydis – šiaurės vakarų, šiaurės krypties, link Jonavos miesto pramoninio rajono. Artimiausi požeminio vandens vartotojai yra apie 0,5 km atstumu nuo sąvartyno.

Jonalaukio sąvartyne yra įrengtas susidariusių dujų (metano su priemaišomis) nukenksminimas (oksidavimas). Dujų nukenksminimo sistemą sudaro skalda užpildytos duobės, įrengiamos kiekvieno kaupio viršuje.

Hidrogeologinių sąlygų bruožai. Sąvartyno teritorija yra Neries žemupio plynaukštės, Ruklos pustomos limnoglacialinės lygumos zonoje. Čia žemės paviršiuje yra limnoglacialinis smulkus smėlis. Kvartero darinių storis, šioje zonoje, siekia 50-70 m. Kvartero storymėje vyrauja smėlis ir moreninis priemolis. Stebėjimo gręžinių pjūviuose (gylis iki 3 m) vyrauja gerai vandeniui laidūs gruntai: dulkinis smėlis, smulkus smėlis. Kai kur po piltu gruntu ar atliekų sluoksniu yra silpnai vandeniui laidūs moreninis priemolis ir priesmėlis Gruntinis vanduo gręžinio įrengimo metu buvo 0,8 – 1,5 m gylyje nuo žemės paviršiaus, jo tėkmės kryptis sąvartyno teritorijoje yra dvejopa: į šiaurės ir rytų puses nuo sąvartyno centro. Jonavoje gėrimui ir buitiniams tikslams eksploatuojami viršutinio devono geologinės sistemos vandeningi sluoksniai, kuriuose vandenį talpinančios uolienos yra 120–150 m gylyje, gerai apsaugotos nuo paviršinės taršos.



- 46712 Stebimasis grėžinys ir jo identifikacinis numeris
- P.1 Paviršinio vandens tyrimo vieta
- DM 1 Dujų matavimo vieta
- PT 1 Dujų matavimo papildomas taškas
- Griovos

1 pav. Jonalaukio uždaryto sąvartyno stebėjimo postų schema
M 1:5000

2. POVEIKIO APLINKOS KOKYBEI (POŽEMINIAM IR PAVIRŠINIAM VANDENIUI) MONITORINGAS

2.1. Monitoringo tinklas ir vykdymo metodika

Jonalaukio sąvartyno požeminio vandens monitoringas jungia 2 tyrimų rūšis: hidrodinaminius stebėjimus ir hidrocheminius tyrimus. Požeminio vandens tyrimams sąvartyne yra 4 stebėjimo gręžiniai Nr. 46711, Nr. 46712, Nr. 46713, Nr. 46714 (žr. 1 pav., 1 lent.). Kiti gręžiniai (išgręžti žvalgybos sąvartyno įrengimui metu, dabar jie užtamponuoti. Gręžiniai įrengti į gruntinio vandens sluoksnį, t.y. pirmąjį po žemės paviršiumi vandeningą sluoksnį. Požeminio vandens monitoringo sistemos sudarymo principas yra stebėjimo postų išdėstymas taip, kad iš jų gaunami duomenys leistų spręsti apie taršos sklaidą gruntinio vandens sluoksnyje.

1 lentelė. Bendroji stebėjimo gręžinių charakteristika Jonalaukio sąvartyne

Gręžinio Nr.	Koordinatės (LKS 94 sistemoje)		Gręžinio gylis nuo ž. pav., m	Gręžinio žiočių altitudė, m	Gręžinio filtras nuo ž. pav. (nuo-iki), m	Vandeningos uolienos	*Vandens gylis nuo ž. pav., m	*Vandens lygio altitudė, m
	Rytai (Y)	Šiaurė (X)						
1/46711	520109	6103417	3	69,38	0,7 – 2,2	Smėlis smulkus, molingas	1,5	67,88
2/46712	519805	6103332	3	69,74	0,5 – 2,0		1,1	68,64
3/46713	519592	6103469	3	70,46	0,5 – 2,0	Priesmėlis su žvirgždu, smėliu	1,5	68,96
4/46714	519839	6103642	3	71,13	0,5 – 2,0	Smėlis dulkingas	0,8	70,33

Pastaba: ž. pav. – žemės paviršius, * – gręžinio įrengimo metu

Jonalaukio buitinių atliekų sąvartyne paviršinio vandens monitoringas vykdomas dviejuose paviršinio vandens ėmimo taškuose P.1 ir P.2. Taškas P.1 yra pietryčiuose esančiame melioracijos kanale (X-6103405, Y-520075), taškas P.2 – šiaurės rytuose esančiame melioracijos kanale (X-6103698, Y-520049) (žr. 1 pav.).

Prieš imant vandens bandinius gręžiniuose buvo matuojamas vandens lygis, vandens bandiniai imti panardinamu mažų gabaritų siurbliu arba specialia semtuve. Vandens išsiurbimo metu matuota temperatūra, specifinis elektros laidumas vandenyje (SEL), pH rodiklis, deguonis ir kiti fizikiniai komponentai. Vandens bandiniai imti į laboratorijoje parengtus indus. Vandens lygio ir kitų greitai kintančių parametrų nustatymas lauko sąlygomis bei mėginių transportavimas buvo vykdomas prisilaikant atitinkamų aplinkosauginių nurodymų (LST EN 25667-2:2001).

Hidrocheminių tyrimų duomenys lyginti pagal didžiausias leistinas koncentracijas (DLK) ir leistinus lygius, limituojamus Lietuvos aplinkosaugos ir higienos normatyvais. Hidrodinaminių ir hidrocheminių tyrimų rezultatai sukaupti kompiuterinėje duomenų bazėje. Hidrocheminių tyrimų 2013 metų rezultatai pateikti 1 priede.

Laboratorinių tyrimų metodai. Vandens laboratorinės analizės vykdomos prisilaikant LR Aplinkos ministerijos rekomenduojamų unifikuotų hidrocheminių tyrimų metodų ir europinių standartų (2 lentelė). 2010-2013 metais bendrosios cheminės sudėties, aromatinių bei naftos angliavandenilių tyrimai buvo atlikti UAB "GROTA" analitinėje laboratorijoje. (Leidimas Nr. 1AT-289, išduotas 2011.05.20) ir UAB "Vilniaus vandenys" geriamojo vandens laboratorija. (leidimas Nr. 1AT-294, išduotas 2011.06.23).

2 lentelė. Vandens bandinių analitinių tyrimų rūšys ir metodai

Rodiklis	Matavimo prietaisas arba analizės metodas	Normatyvinio ar kito dokumento, kuriame pateiktas metodas žymuo
Prie gręžinio, bandinio paėmimo vietoje		
Vandenilio jonų koncentracija (pH), temperatūra	pH-metras HI 9025	
Oksidacijos-redukcijos potencialas (Eh)	pH-metras HI 9025	
Ištirpęs deguonis, temperatūra	Oksimetras Oxi 315i	
Savitasis elektros laidis (SEL)	Port.laid.matuokl. HI933000	
Aplinkos apsaugos agentūros atestuotoje laboratorijoje		
Pb, Cd, Cr, Mn, Co, Ni	Liepsnos atominė absorbcinė spektrometrija (ASS)	LST EN ISO 15586:2004
Zn, Cu	Liepsnos atominė absorbcinė spektrometrija (ASS)	LST ISO 8288:2002. Metodas A
Hg,	Atominė adsorbcinė spektrometrija	LST EN ISO 1483:2007
Fe	Spektrometrinis	LST ISO 6332:1995
pH (kontrolei)	Elektrometrinis	LST ISO 10523:2009
Savitasis elektros laidis (SEL)	Elektrometrinis	LST EN 27888:2002
HCO ₃	Potenciometrinis titravimas	LST ISO 9963-1:1998
SO ₄ , Cl, NO ₂ , NO ₃	Jonų chromatografija	LST ISO 10304:1:2009
Na, K, Ca, Mg, NH ₄	Jonų chromatografija	LST EN ISO 14911:2000
Bendras kietumas	Jonų chromatografija	SVP_2011-17V
CO ₃ , CO ₂ , bendra mineralizacija	Apskaičiuojama	
Azotas bendras	Spektrometrinis	LAND 59:2003
Fosforas bendras	Spektrometrinis	LAND 59:2003
Fosfatai	Spektrometrinis	LAND 59:2003
Skendinčios medžiagos	Svorio	LAND 46:2007
Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS)	Spektrometrinis	ISO 15705:2002
Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS ₇)	Elektrometrinis	LAND 47-1:2007
Fenolio skaičius	Spektrometrinis	LST ISO 6439:1998
Naftos angliavandenilių indeksas (C10-C40)	Dujų chromatografija	LAND 61-2003
Aromatiniai angliavandeniliai	Dujų chromatografija	ISO 11423-1:1997

Tyrimų duomenys lyginti pagal didžiausias leistinas koncentracijas (DLK) ir leistinus lygius, limituojamus Lietuvos aplinkosaugos ir higienos normatyvais [5-9]. Hidrodinaminių ir hidrocheminių tyrimų rezultatai sukaupti kompiuterinėje duomenų bazėje. 2010-2012 metų tyrimų rezultatai pateikti metin4se ataskaitose, 2013 metų - šios ataskaitos 1 priede.

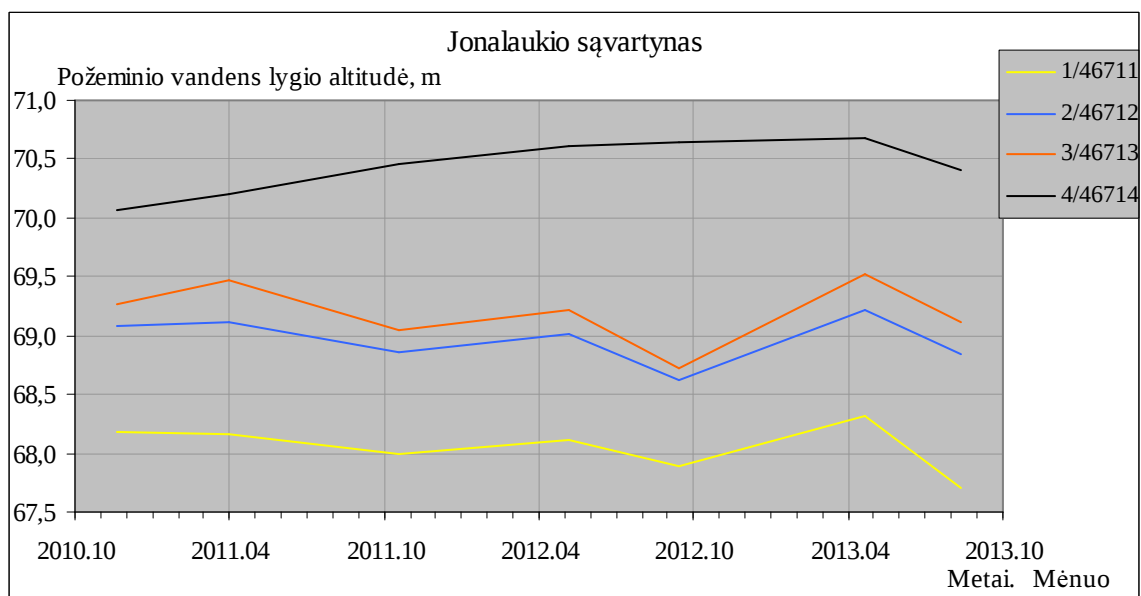
2.2. Monitoringo duomenų analizė, teršiančių medžiagų kaitos tendencijų įvertinimas

Požeminio vandens hidrodinaminiai tyrimai Gruntinio vandens lygis buvo matuojamas 4 stebėjimo gręžiniuose 2 kartus metuose: pavasarinio polaidžio ir vasaros-rudens nuosėkio metu. Matavimų protokolai yra 3 priede. Gruntinis vanduo yra smulkiame smėlyje arba priesmėlyje su žvirgždu, gargždu ir smėlio lėšiais (žr.1 lent.). Gruntinio vandens gylio matavimai ir altitudės yra 3 lentelėje.

3 lentelė. Gruntinio vandens lygio matavimo duomenys Jonalaukio sąvartyne

Stebėjimo gręžinio Nr.	Data	Gylis nuo žemės paviršiaus, m	Altitudė, m
1/46711	2010.11.19	1,20	68,18
	2011.03.31	1,21	68,17
	2011.10.18	1,38	68,00
	2012.05.08	1,26	68,12
	2012.09.13	1,49	67,89
	2013.04.23	1,06	68,32
	2013.08.13	1,67	67,71
2/46712	2010.11.19	0,66	69,08
	2011.03.31	0,62	69,12
	2011.10.18	0,88	68,86
	2012.05.08	0,72	69,02
	2012.09.13	1,12	68,62
	2013.04.23	0,53	69,21
	2013.08.13	0,89	68,85
3/46713	2010.11.19	1,20	69,26
	2011.03.31	0,99	69,47
	2011.10.18	1,41	69,05
	2012.05.08	1,25	69,21
	2012.09.13	1,73	68,73
	2013.04.23	0,93	69,53
	2013.08.13	1,35	69,11
4/46714	2011.03.31	0,84	70,20
	2011.10.18	0,59	70,45
	2012.05.08	0,43	70,61
	2012.09.13	0,39	70,65
	2013.04.23	0,36	70,68
	2013.08.13	0,63	70,41

Gruntinio vandens gylis stebėjimo gręžiniuose skirtingas. Arčiau žemės paviršiaus gruntinis vanduo yra fiksuotas gręžinyje Nr.4/46714 – 0,36-0,84 m. Giliausiai gruntinis vanduo yra stebėjimo gręžinyje Nr. 1/46711 – 1,06-1,67 m. Skiriasi stebėjimo gręžinių geologinis pjūvis, giliau aptiktas gruntinis vanduo ten, kur jį dengia 0,6-0,7 m storio molio sluoksnis. Nuo slūgsojimo gylio bei gręžinio padėties reljefe priklauso gruntinio vandens lygio altitudės (žr. 2 pav.). Aukščiausiai požeminis vanduo yra stebėjimo gręžinyje Nr.4/46714. Gruntinio vandens lygio svyravimų amplitudė gręžiniuose: Nr.1/46711 – 0,61 m, Nr.2/46712 – 0,59 m, Nr. 3/46713 – 0,80m, Nr.4/46714 – 0,48 m.

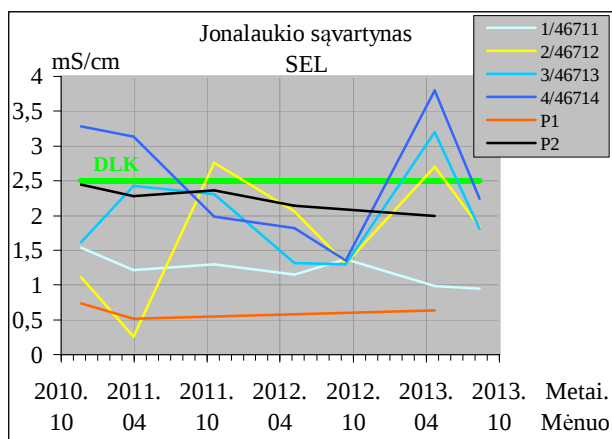


2 pav. Požeminio vandens lygio kaita Jonalaukio sąvartyne

Kanaluose aplink sąvartą susikaupiančio vandens kiekis yra nežymus, ypač poste P1, kur cheminiams tyrimams buvo galima pasemti bandinius tik 3 kartus, kitais atvejais kanalas buvo sausas. Poste P2 vandens daugiau, bet nesant srovės debito pamatuoti nebuvo galimybių.

Požeminio vandens hidrocheminiai tyrimai. Stebint požeminio ir kanalų vandens cheminę sudėtį, didžiausias dėmesys buvo skiriamas makrokomponentų, biogeninės kilmės junginių, organinių junginių ir metalų koncentracijų nustatymui (2 lentelė). Apibendrinti 2010-2013 metų hidrocheminių tyrimų rezultatai yra žemiau esančiose 4-8 lentelėse, 2013 metų faktiniai duomenys – 1 priede.

Gruntinio ir paviršinio vandens bendrą prisotinimą mineralinėmis medžiagomis parodo bendroji mineralizacija (BM) arba savitasis elektros laidis (SEL). Kaip matyti iš 4 ir 5 lentelių šių dydžių maksimalios vertės paviršinio vandens postuose yra 437-1902 mg/l (BM), stebėjimo gręžinių vandenyje – 0,26-3,80 mS/cm (SEL). Vandenyje ištirpusių mineralinių medžiagų bendros koncentracijos (BM) gamtosauginiai normatyvai neriboja, geriamojo vandens normoje yra leistina SEL riba 2,5 mS/cm. Savitojo elektros laidumo kaita laiko bėgyje pavaizduota 3 paveiksle.



Data	SEL $\mu\text{S/cm}$					
	1 46711	2 46712	3 46713	4 46714	P1	P2
2010.11.19	1,533	1,109	1,621	3,280	0,738	2,450
2011.03.31	1,218	0,261	2,430	3,140	0,519	2,280
2011.10.18	1,293	2,760	2,310	1,990		2,360
2012.05.08	1,149	2,060	1,312	1,820		2,140
2012.09.13	1,373	1,310	1,300	1,350		
2013.04.23	0,986	2,700	3,200	3,800	0,630	1,994
2013.08.13	0,949	1,835	1,811	2,240		

DLK = 2,5 mS/cm

3 pav. Savitojo elektros laidžio (SEL) kaita Jonalaukio sąvartyno požeminiame ir paviršiniame vandenyje

4 lentelė. Bendrųjų cheminių komponentų ir fizikinių-cheminių rodiklių reikšmės

Posto Nr.	Statistinė charakteristika	Cl	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	pH	Na	K	Ca	Mg	BM	BK
		mg/l				pH vien.	mg/l					mg-ekv/l
1/46711	min	45,3	34,2			7,2						
	max	103,0	96,7			7,7						
	vidurkis	79,0	49,1			7,4						
2/46712	min	27,0	120			7,1						
	max	222,0	649			7,8						
	vidurkis	76,7	296,1			7,3						
3/46713	min	104,0	48,4			7,1						
	max	201,0	110			7,7						
	vidurkis	147,5	77,6			7,4						
4/46714	min	177,7	17,4			7,1						
	max	670,0	142			7,5						
	vidurkis	354,5	59,5			7,3						
P1	min	6,05	14,3	296	0	7,2	7,0	2,5	75,8	12,1	437	4,8
	max	10,6	33,0	463	0,23	7,3	16,3	6,0	126	19,0	646	7,8
	vidurkis	7,7	23,8	373,7	0,14	7,2	10,4	4,6	104,7	16,6	545	6,6
P2	min	155,0	13,2	686	0	7,4	36,8	97,2	156	55,1	1606	13,6
	max	323,0	29,9	1068	0,52	7,9	152	212	197,9	83,6	1902	15,7
	vidurkis	228,4	22,9	815	0,33	7,6	109	165,6	172,3	71,0	1697	14,4
DLK (1)		500	1000									
DLK (2)						6,5-8,5						
HN 24:2003		250	250			6,5-9,5	200					

Žymėjimai: Cl⁻ – chloridai, SO₄²⁻ – sulfatai, HCO₃⁻ – hidrokarbonatai, CO₃²⁻ – karbonatai, pH – vandenilio jonų koncentracija, Na – natris, K – kalis. Ca – kalcis, Mg – magnis, BM – ištirpusių mineralinių medžiagų suma (bendra mineralizacija), BK – bendras kietumas.

DLK(1)– Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5], DLK(2) – Nuotėkų tvark. reglam. - DLK į gamtinę aplinką [6], HN 24:2003 – geriamojo vandens norma [7]. **Paryškintas skaičius** – DLK viršijanti koncentracija

5 lentelė. Fizikinių-cheminių rodiklių reikšmės gruntuiniame ir paviršiniame vandenyje

Posto Nr.	Statistinė charakteristika	SEL	Eh	T	O ₂
		mS/cm	mV	°C	mg/l
1/46711	min	0,95	258,5	4,5	1,09
	max	1,53	408,2	16,3	6,73
	vidurkis	1,21	341,3	9,9	4,37
2/46712	min	0,26	215,9	3,5	0,13
	max	2,76	365,7	17,9	2,01
	vidurkis	1,72	277,8	10,3	1,19
3/46713	min	1,30	260,9	4,6	1,18
	max	3,20	401,1	15,6	8,73
	vidurkis	2,0	321,9	10,5	4,36
4/46714	min	1,35	212	4	0,66
	max	3,80	408,3	17,4	17,8
	vidurkis	2,52	299,8	10,5	4,24
P1	min	0,52	369,9	1,6	1,53
	max	0,74	439,1	8,8	7,23
	vidurkis	0,63	410,2	5,8	3,79
P2	min	1,99	281	4,7	1,1
	max	2,45	424	11,1	5,2
	vidurkis	2,24	355,4	7,7	2,87
HN24:2003		2,5			

Žymėjimai: SEL – savitasis elektros laidis, Eh-oksidacijos-redukcijos potencialas; T – temperatūra, O₂ – deguonis.

Paryškintas skaičius – DLK viršijanti koncentracija

4, 5 lentelių ir 3 pav. duomenys rodo, kad labiausiai mineralinėmis medžiagomis yra prisotintas stebėjimo gręžinio Nr.4/46714 vanduo. Nustatyti maksimalūs ir vidutiniai chloridų kiekiai čia viršija ne tik geriamojo vandens, bet ir gamtosaugines normas. Padidėję sulfatų koncentracijos fiksuotos gręžinyje Nr.2/46712, viršijančios geriamojo vandens normas. Ryškiai skiriasi tarša paviršiniuose postuose. P2 kanale vanduo yra žymiai blogesnės kokybės nei P1. Savitasis elektros laidis poste P2 yra 3-4 kartus didesnis nei P1 skiriasi ir fiziko-cheminiai rodikliai, išmatuoti šiuose postuose.

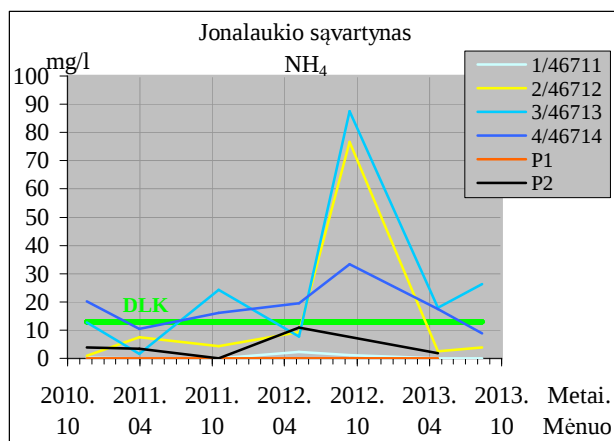
Dažniausiai sąvartynų aplinkoje pastebima požeminio ir paviršinio vandens tarša biogeninės kilmės komponentais. Biogeninės kilmės cheminių komponentų charakteringos koncentracijos yra 6 lentelėje, DLK viršijančių rodiklių kaita laiko bėgyje – 4 paveiksle. Požeminiame vandenyje iš azoto junginių visų pirma paminėtinas amonis (NH_4), kurio maksimalios ir vidutinės koncentracijos viršija gamtosaugines normas visuose stebėjimo gręžiniuose, išskyrus Nr.1/46711. Labiausiai užterštame gręžinio Nr.4/46714 vandenyje stebėjimų pradžioje buvo viršyti ir nitratų gamtosauginiai normatyvai. Kartu su paminėtais azoto junginiais aptinkama ir padidėjusios bendrojo azoto koncentracijos, maksimalios vertės yra 34-68 mg/l, viršijančios gamtosauginius normatyvus [6]. Kiti cheminiai rodikliai, tirti gręžinių vandenyje (nitritai, ChDS, fenoliai) gamtosauginių reikalavimų neviršijo. Nitritų koncentracijos balansavo ant laboratorinių metodų jautrumo ribos.

Biogeninės kilmės junginiai paviršinio vandens postuose pasiskirstę nevienodai. Kaip jau buvo minėta labiau yra užterštas vanduo poste P2. Šiame poste užfiksuotos nitratų ir bendrojo azoto koncentracijos didesnės nei leidžiama gamtosauginiame reikalavime, išleidžiant nuotekas į gamtinę aplinką [6]. Tarša nitritais (NO_2) rasta poste P1. Tiriant paviršinių vandens telkinių taršą, buvo nustatinėjami papildomi cheminiai komponentai. Tai bendrasis fosforas, fosfatai ir organinės medžiagos rodikliai (PS, BDS₇) bei skendinčių medžiagų koncentracija.

6 lentelė. Biogeninių cheminių komponentų rodiklių reikšmės

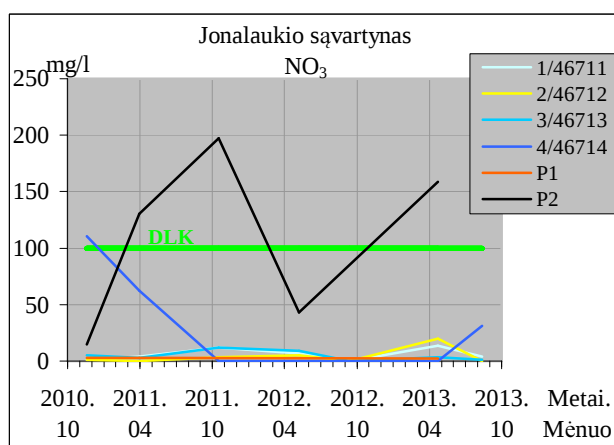
Posto Nr.	Statistinė charakteristika	NO_2^-	NO_3^-	NH_4^+	PS	CHDS	BDS ₇	SM	FS	Nb.	Pb.	Fosfatai
		mg/l			mgO ₂ /l			mg/l				
1/46711	min		<0,5	<0,02		6		<0,05	<0,05	0,7		
	max		13,8	2,17		26			0,06	9,8		
	vidurkis	<0,05	6,9	1,19		13,0			0,05	3,3		
2/46712	min		<0,5	0,82		7			<0,05	3,1		
	max		19,9	76,69		81			0,21	34		
	vidurkis	<0,05	7,3	15,00		41,5			0,08	10,1		
3/46713	min		<0,5	1,67		6			<0,05	2,1		
	max		11,9	87,42		84			0,12	68		
	vidurkis	<0,05	5,5	25,46		29,5			0,07	22,8		
4/46714	min		<0,5	8,86		7			<0,05	14		
	max		110,6	33,4		100			0,09	41,4		
	vidurkis	<0,05	68,2	18,0		36,3			0,06	22,3		
P1	min	<0,2	2,3	<0,05	2,6	6,2	4,2	10		0,75	0	0,02
	max	1,91	3,0	0,08	3,8	14,7	39	78		1,31	0,63	0,56
	vidurkis	0,73	2,6	0,06	3,3	10,0	16,4	42,3		1,1	0,22	0,26
P2	min		15,0	<0,05	6,4	22	13	100		6,48	0,03	0,02
	max		197,4	10,98	31,2	73	49	709		47,8	0,52	0,48
	vidurkis	<0,05	108,9	4,97	15,8	39,8	25,6	280,4		30,5	0,17	0,15
DLK (1)												2
DLK (2)		1,5	100			125	29		2,0	30	4	
DLK (3)				13								
HN 24:2003		0,5	50	0,5	5,0							

Žymėjimai: NO_2^- – nitritai, NO_3^- – nitratai, NH_4^+ – amonis, PS – permanganato skaičius, ChDS – cheminis deguonies suvartojimas, BDS₇ – biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras, SM – skendinčios medžiagos, FS – fenolio skaičius, Nb. – azotas bendras, Pb. – fosforas bendras; DLK (1) – Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5], DLK (2) – Nuotėkų tvark. reglam. - DLK į gamtinę aplinką [6], DLK (3) – Pavojingų medž. išleidimas į pož. vand. - DLK ne gėrimo tikslams [8], HN 24:2003 – geriamojo vandens norma [7].



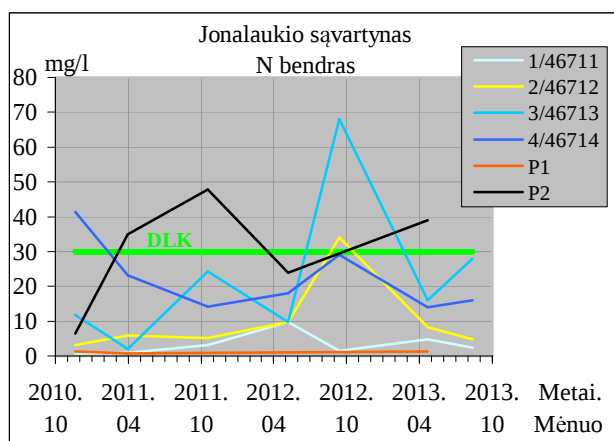
Data	NH ₄ mg/l				P1	P2
	1 46711	2 46712	3 46713	4 46714		
2010.11.19	0,301	0,823	12,8	20,1	<0,05	3,856
2011.03.31	<0,05	7,42	1,7	10,4	<0,05	3,335
2011.10.18	<0,05	4,418	24	16,2		<0,05
2012.05.08	2,172	9,338	7,8	19,5		10,98
2012.09.13	1,090	76,69	87,4	33,4		
2013.04.23	<0,02	2,51	18,0	17,5	0,082	1,710
2013.08.13	<0,02	3,795	26,3	8,9		

DLK = 13 mg/l



Data	NO ₃ mg/l				P1	P2
	1 46711	2 46712	3 46713	4 46714		
2010.11.19	1,38	0,94	4,82	110,6	3,02	15,01
2011.03.31	3,89	<0,5	2,84	62,49	2,60	130,3
2011.10.18	12,18	3,21	11,88	<0,5		197,4
2012.05.08	6,64	5,19	9,05	<0,5		43,23
2012.09.13	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
2013.04.23	13,76	19,93	3,25	<1,0	2,28	158,6
2013.08.13	3,83	<1,0	1,35	31,39		

DLK = 100 mg/l

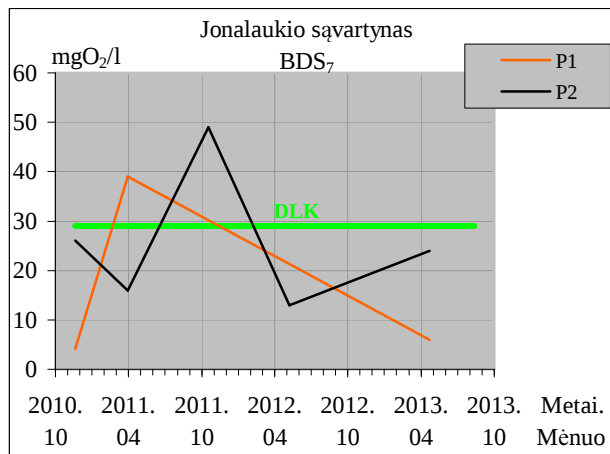


Data	N bendras mg/l				P1	P2
	1 46711	2 46712	3 46713	4 46714		
2010.11.19	0,71	3,12	11,86	41,40	1,31	6,48
2011.03.31	0,90	5,94	2,10	23,10	0,75	35,00
2011.10.18	3,20	5,18	24,20	14,10		47,80
2012.05.08	9,80	9,80	9,70	18,00		24,00
2012.09.13	1,48	34,00	68,00	29,00		
2013.04.23	4,70	8,30	16,00	14,00	1,20	39,00
2013.08.13	2,40	4,70	28,00	16,00		

DLK = 30 mg/l

4 pav. Amonio (NH₄), nitratų (NO₃) ir bendrojo azoto kaita Jonalaukio sąvartyno požeminiame ir paviršiniame vandenyje

Apie organinės medžiagos koncentraciją sprendžiama pagal permanganato skaičių (PS), cheminį ar biocheminį deguonies suvartojimą (ChDS, BDS₇), oksiduojant vandenyje esančius organinius junginius. Organinės medžiagos maksimalios vertės pagal BDS₇ viršija gamtosaugines normas abiejuose paviršinio vandens postuose (5 pav.).



Data	BDS ₇ mgO ₂ /l	
	P1	P2
2010.11.19	4,2	26,0
2011.03.31	39,0	16,0
2011.10.18		49,0
2012.05.08		13,0
2013.04.23	6,0	24,0

DLK = 29 mgO₂/l

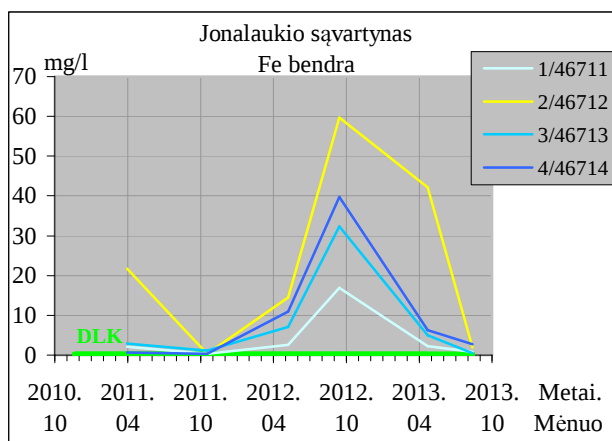
5 pav. Biocheminio deguonies suvartojimo (BDS₇) kaita Jonalaukio sąvartyno paviršiniame vandenyje

Vykdamt požeminio ir paviršinio vandens kokybės stebėjimą buvo atliekami detalūs geležies, mangano bei nuodingų toksinių metalų koncentracijų tyrimai (7 lentelė). Gruntinio vandens cheminėje sudėtyje buvo fiksuota itin didelės geležies ir mangano koncentracijos. Gamtosauginiai normatyvai šių metalų koncentracijų neriboja, bet maksimalios ir vidutinės vertės geriamojo vandens higieninę normą viršija geležies atveju šimtus kartų, mangano – dešimtis kartų. 6 paveiksle pavaizduotas šių metalų koncentracijų kitimas. Itin aukštos mangano koncentracijos buvo nustatytos monitoringo pradžioje, 2013 m. jos svyravo 0,24-0,87 mg/l. pastebimas ir geležies koncentracijos mažėjimas. Iš toksinių sunkiųjų metalų gruntiniame vandenyje buvo nustatytos švino koncentracijos, viršijančios geriamojo vandens normą (stebėjimo gręžinys Nr.1/46711).

7 lentelė. Metalų koncentracijos gruntiniame ir paviršiniame vandenyje, mg/l

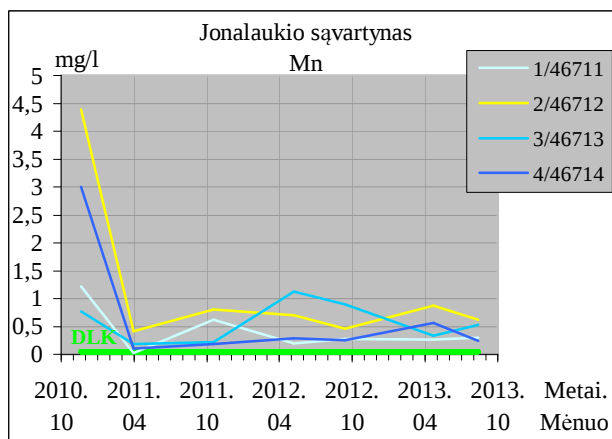
Posto Nr.	Statistinė charakteristika	Fe	Mn	Hg	Zn	Cr	Ni	Pb	Cd	Cu	Co
1/46711	min	0,3	0,02	0,000019	<0,04	<0,001		0,001		0,001	0,001
	max	16,8	1,21	0,00272	0,52	0,009		0,072		0,058	0,011
	vidurkis	4,1	0,41	0,000419	0,13	0,004		0,026	<0,0003	0,015	0,005
2/46712	min	0,3	0,41	0,000008	<0,04	0,002		0,001	<0,0001	0,002	0,001
	max	59,6	4,39	0,00027	0,62	0,016		0,011	0,0005	0,061	0,013
	vidurkis	23,4	1,18	0,00006	0,15	0,005		0,004	0,0003	0,013	0,005
3/46713	min	0,5	0,19	0,000007	<0,04	0,002		0,002		0,001	0,001
	max	32,3	1,12	0,00029	0,62	0,034		0,024		0,089	0,009
	vidurkis	8,2	0,58	0,00006	0,21	0,011		0,012	<0,0003	0,038	0,004
4/46714	min	0,36	0,10	0,000013	<0,04	<0,001		<0,001		0,002	0,001
	max	39,8	3,00	0,00036	0,04	0,017		0,015		0,029	0,003
	vidurkis	10,1	0,66	0,00007	0,02	0,006		0,005	<0,0003	0,008	0,002
P1*	2013.04.23			0,000024	0,01	0,003	0,036	0,003	<0,0003	0,013	
P2*	2013.04.23			0,000027	0,01	0,001	0,005	<0,001	<0,0003	0,008	
HN24:2003		0,2	0,05	0,001		0,05	0,02	0,025	0,005	2,0	
DLK (1)				0,001	1,0	0,1	0,1	0,075	0,006	2,0	0,1

Žymėjimai: * – 1 nustatymas, Fe – geležis, Mn – manganas, Hg – gyvsidabris, Zn – cinkas, Cr – chromas, Ni – nikelis, Pb – švinas, Cd – kadmio, Cu – varis, Co – kobaltas; DLK (1)–Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5], Geriamojo vandens norma HN 24:2003 [7]. **Paryškintas skaičius** – DLK viršijanti koncentracija



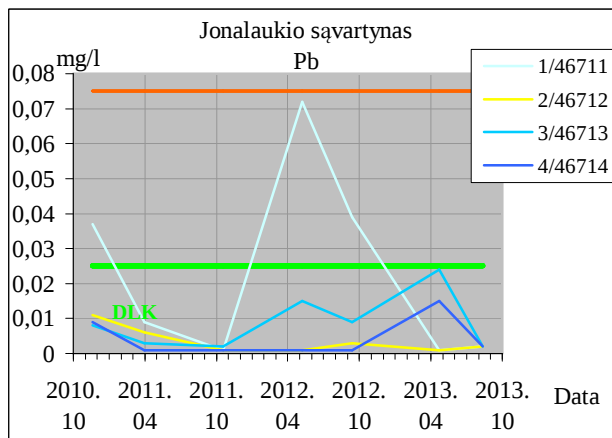
Data	Fe bendra mg/l			
	1 46711	2 46712	3 46713	4 46714
2010.11.19				
2011.03.31	2,05	21,7	2,97	0,67
2011.10.18	0,33	0,323	1,20	0,36
2012.05.08	2,59	14,47	7,01	10,98
2012.09.13	16,84	59,65	32,34	39,82
2013.04.23	2,32	42,12	4,93	6,22
2013.08.13	0,74	1,878	0,52	2,79

DLK = 0,2 mg/l



Data	Mn mg/l			
	1 46711	2 46712	3 46713	4 46714
2010.11.19	1,214	4,390	0,772	3,001
2011.03.31	0,019	0,410	0,188	0,104
2011.10.18	0,625	0,808	0,216	0,187
2012.05.08	0,200	0,702	1,121	0,286
2012.09.13	0,278	0,463	0,893	0,255
2013.04.23	0,259	0,872	0,328	0,560
2013.08.13	0,302	0,625	0,533	0,238

DLK = 0,05 mg/l



Data	Pb mg/l			
	1 46711	2 46712	3 46713	4 46714
2010.11.19	0,037	0,011	0,008	0,009
2011.03.31	0,009	0,006	0,003	0,001
2011.10.18	0,001	0,001	0,002	0,001
2012.05.08	0,072	0,001	0,015	0,001
2012.09.13	0,039	0,003	0,009	0,001
2013.04.23	0,001	0,001	0,024	0,015
2013.08.13	0,002	0,002	0,002	0,002

DLK = 0,025 mg/l (HN 24:2003)

DLK = 0,075 mg/l (Cheminėmis medž. užterštų teritorijų, IV grupė)

6 pav. bendrosios geležies (Fe), mangano (Mn) ir švino (Pb) koncentracijų kaita Jonalaukio švartyno požeminiame vandenyje

Paviršinis kanalų vanduo toksinių metalų atžvilgiu buvo tirtas 1 kartą 2013 metais. Padidėjusių koncentracijų nebuvo užfiksuota.

Gruntiniame vandenyje visuose tirtuose bandiniuose cianidų vertės buvo <0,02 mg/l, kai gamtosauginis leistinas lygis iki 0,1 mg/l [5].

Stebint švartyno aplinkos požeminio vandens būklę didelis dėmesys buvo skiriamas naftos angliavandenilių nustatymui. Naftos angliavandeniliai buvo tiriami 2 kartus metuose. Daugumos atliktų laboratorinių angliavandenilių tyrimų rezultatai – itin menkos koncentracijos, esančios ant laboratorinio metodo galimybių ribos (žr. 8 lentelę). Naftos aromatinių angliavandenilių pėdsakai aptikti stebėjimo gręžinio Nr.2/46712 vandenyje.

8 lentelė. Naftos angliavandenilių koncentracijos reikšmės gruntuose ir paviršiniame vandenyje

Postas Cheminių rodiklis	Matavi mo vien.	1/46711	2/46712	3/46713	4/46714	P1	P2	DLK (1)	DLK (4)
Benzenas	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	50	
Toluenas	µg/l	<2,0	3,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	1000	
Etilbenzenas	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	300	
m- ir p- ksilenai	µg/l	<2,0	<2,0-17,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
o- ksilenas	µg/l	<2,0	<2,0-6,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	500	
TMB suma	µg/l	<2,0	<2,0-4,1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
Aromatinių angl.suma	µg/l	<2,0	<2,0-34,1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
BEA (C₆-C₁₀ suma)	mg/l	<2,0	<2,0-0,07	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		2
DEA (C₁₀-C₂₈ suma)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Naftos angliavandenilių indeksas (C₁₀-C₄₀)	mg/l	<0,1-0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		10

Žymėjimai: DLK (1)–Cheminėmis medž. užterštų teritorijų - IV grupė [5],

DLK (4)–Naft. prod. užterštų teritorijų (LAND 9-2009) - IV kategorija [9].

Kaip matyti iš 8 lentelės naftos angliavandenilių indeksas (C₁₀-C₄₀) nustatytas didesnis už laboratorinio metodo jautrumo ribą stebėjimo gręžinio Nr.1/46711 vandenyje.

2.3. Išvados apie sąvartyno poveikį požeminio vandens ištekliais ir kokybei

Gruntinio vandens gylis stebėjimo gręžiniuose skirtingas – 0,36-1,73 m. priklauso nuo geologinio pjūvio. Dėl gruntinio vandeningo sluoksnio nevienalytiškumo uolienu atžvilgiu vientiso gruntinio vandens paviršiaus gali nebūti. Gruntinio vandens lygio svyravimai nedideli – vidutiniškai apie 0,60 m. Gruntinio vandens lygis stebėjimo gręžiniuose nesenka, vadinasi sąvartynas poveikio požeminio vandens ištekliais neturi.

Monitoringo eigoje pastebėtas padidėjęs bendras ištirpusių mineralinių medžiagų kiekis, ypačiai gręžinyje Nr.4/46714, kur SEL siekia 3,8 mS/cm. Bendros mineralizacijos padidėjimas virš higieninės normos fiksuotas beveik visuose gręžiniuose. Didžiausios vertės nustatytos 2013 metais intensyvaus polaidžio metu, kai galimai padidėja filtrato infiltracija į vandeningą sluoksnį. Iš bendrųjų komponentų gamtosaugines normas viršija chloridai gręžinyje Nr.4/46714. Iš paviršinio vandens postų taršos atžvilgiu paminėtinas postas P2, kur vandens bendroji mineralizacija siekia iki 2 g/l, t.y. 4 kartus didesnė nei P1.

Vykdam monitoringinius vandens kokybės tyrimus, nustatyta tarša biogeninės kilmės junginiais, kas yra būdinga sąvartynų taršai. Gamtosaugines normas viršijo amonio ir bendrojo azoto koncentracijos visuose stebėjimo gręžiniuose, išskyrus Nr.1/46711. Tarša amonio junginiais liudija apie intensyvius fiziko-cheminius procesus sąvartoje. Tolimesnėje eigoje amonis turėtų oksiduotis į nitratų, kurių padidėjusių koncentracijų požeminiame vandenyje kol kas retai aptinkama. Nitratų koncentracijos viršija gamtosaugines normas paviršinio vandens P2 poste. Šiame stebėjimo punkte nustatyta ir padidėjusi organinės medžiagos koncentracija. Gruntuose vandenyje ištirti organinės medžiagos rodikliai taršos neparodė.

Gruntuose vandenyje yra didelės mangano ir geležies koncentracijos – šimtus bei dešimtis kartų viršijančios higieninius geriamojo vandens normatyvus. Gamtosaugos dokumentai minėtų metalų kiekių neriboja, tačiau jų dideli kiekiai rodo taršos progresavimą.

Požeminis vanduo buvo švarus ir pagal ištirpusių lengvųjų aromatinių angliavandenilių kiekius, neviršijo ribinių verčių pagal normatyvą LAND 9–2009. Analizuojant laiko bėgyje teršalų koncentracijų kaitą matyti, kad yra taršos mažėjimo tendencija. Kol kas sąvartoje vyksta intensyvūs irimo procesai ir būtinas gruntinio vandens kokybės stebėjimas.

2.4. Rekomendacijos taršos sumažinimui ir monitoringo apimčių reguliavimui

Tęsiant vandens monitoringą, rekomenduojama revizuoti atliekų dangos kokybę labiausiai teršiamo vandens aplinkoje, praktiškai visų stebėjimo gręžinių ir paviršinio vandens taršos vietose (stebėjimo posto P2 aplinkoje). Nustatyti dangos prevencinę kokybę, esant pažeidimams bus reikalinga jos renovacija.

Monitoringą rekomenduotina vykdyti tokios pat apimties kaip šiame pirmajame etape, tačiau naudinga būtų padidinti cheminių tyrimų asortimentą, įtraukiant visus pagrindinius anijonus ir katijonus (gruntiniame vandenyje). Tai padėtų patikimiau atskleisti taršos šaltinių formavimas.

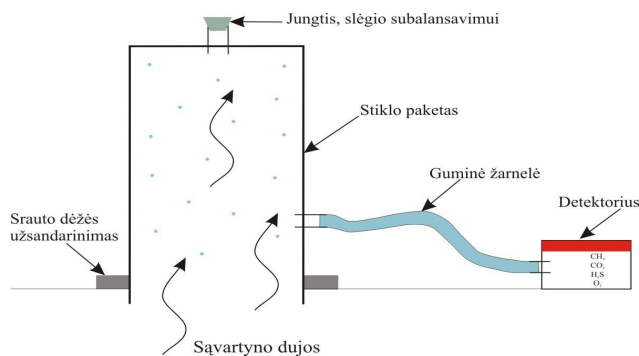
3. SĄVARTYNO DUJŲ MONITORINGAS

Sąvartyno dujų monitoringas vykdomas taip, kad būtų galima spręsti apie esamą padėtį kiekvienoje sąvartyno sekcijoje. Atsižvelgiant į tai, jog Jonalaukio sąvartyne po uždarymo, dujų patekimą į aplinką sumažina dujų oksidavimo sistema kurią sudaro skalda užpildytos duobės, įrengiamos kiekvieno kaupo viršuje. Sąvartyno dujų tyrimai atlikti uždengtų atliekų paviršiuje.

3.1. Dujų monitoringo tinklas, vykdymo tvarka ir skaičiavimų metodika

Jonalaukio sąvartyne dujų monitoringas buvo vykdomas du kartus metuose programoje numatytuose DM1, DM2, DM3, DM4, DM5, DM6, DM7, DM8, DM9 punktuose ir kontroliniame stebėjimo taške DM10 priešvėjinėje sąvartyno prieigoje, taip pat papildomame taške PT1 (žr. 1 pav.). Kontrolinis dujų stebėjimo taškas DM10 suteikia galimybę nustatyti fonines tiriamų dujų koncentracijas sąvartyno prieigose. Buvo matuojama metano (CH_4), anglies dioksido (CO_2), sieros vandenilio (H_2S) dujų ir deguonies (O_2) kiekiai, oro temperatūra ir atmosferos (barometrinis) slėgis. Matavimams naudojamas daugiakanalis Dräger firmos analizatoriumi X-am 7000, atitinkantis pagal Europos Sąjungos direktyvą 94/9/EC atmosferoje biodujų matavimo prietaisams (deklaracija, žr. 5 priedą). Prietaisas patikrintas Lietuvos Valstybinės metrologijos tarnybos Vilniaus metrologijos centre (patikros sertifikatus žr. 6, 7 prieduose).

Iš sąvartos paviršiaus išsiskiriančių dujų koncentracijų matavimai buvo vykdomi „srauto dėžėje“ (flux box), pagamintoje iš nerūdijančio plieno, jos plotis 19,2 cm, ilgis 39,8 cm, aukštis 9,0 cm, pagrindo plotas 764 cm^2 , tūris 6877 cm^3 . Srauto dėžės pagrindas atviras (7 pav.). Dėžė dedama ant sąvartyno paviršiaus, užsandarinami jos kraštai, kad tyrimo metu nepatektų atmosferos oras. Viršutinėje srauto dėžės sienelėje įrengtos dvi angos. Prie vienos angos yra prijungiamas dujų analizatorius, kita anga naudojama slėgio išlyginimui.



6 pav. Srauto dėžės schema

Tiriamų dujų CH_4 , CO_2 , H_2S , O_2 koncentracijos matuojamos trumpais laiko intervalais – pradžioje kas 10–30 sekundžių, vėliau kas 2–5 minutės, kol nusistovi stabilios reikšmės. Bendra matavimų trukmė iki 30-60 min. CH_4 , CO_2 ir O_2 dujų koncentracijos išmatuojamos tūrio procentais, t.y., šimtosiomis tūrio dalimis (tūrio %); H_2S – milijoninėmis tūrio dalimis (ppm). Žemiau išdėstomas CH_4 , CO_2 ir H_2S dujų išmatuotų koncentracijų perskaičiavimas. Pradžioje

perskaičiuojama į tūrio, po to į svorio vienetus. Skaičiavimo patogumui dujų tūrio vienetą priimame m^3 (analogiškai galima priimti bet kurį tūrio vienetą: mm^3 , cm^3 , ltr ir kt.).

Tūrio procentais išmatuotų CH_4 ir CO_2 dujų koncentracijų C_{CH_4} [%] ir C_{CO_2} [%] perskaičiavimas į koncentracijas C_{CH_4} [mg/m^3] ir C_{CO_2} [mg/m^3]. CH_4 ir CO_2 dujų koncentracijų skaičiavimui jų žymėjimą supaprastinsime atitinkamai C_{CH_4} arba CO_2 [%] ir C_{CH_4} arba CO_2 [mg/m^3]. Prietaisu išmatuojamos CH_4 arba CO_2 dujų tūrio procentinės reikšmės C_{CH_4} arba CO_2 [%] šimtoji dalis yra lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetė. Tuomet:

$$C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [m^3] \text{ aplinkos oro } 1 m^3 = C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [\%] / 100 \quad (1)$$

Matuojamų dujų tūrio išraišką iš m^3 pakeitus į cm^3 :

$$C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [cm^3/m^3] = 1000000 \cdot C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [m^3/m^3] = 10000 \cdot C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} \quad (2)$$

Matuojamų dujų svoris aplinkos tūrio vienetė apskaičiuojamas matuojamų dujų tūrį padauginus iš padauginus iš jų tankio ρ :

$$C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [mg/m^3] = C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [cm^3/m^3] \cdot \rho_{CH_4 \text{ arba } CO_2} = 10000 \cdot C_{CH_4 \text{ arba } CO_2} [\%] \cdot \rho_{CH_4 \text{ arba } CO_2} \quad (3)$$

Milijoninėmis tūrio dalimis išmatuotų H_2S dujų koncentracijos C_{H_2S} [ppm] perskaičiavimas į koncentraciją C_{H_2S} [mg/m^3].

Prietaisu išmatuojamos H_2S dujų tūrio reikšmės C_{H_2S} [ppm] milijoninė dalis lygi matuojamų dujų tūriui aplinkos oro tūrio vienetė, t.y., C_{H_2S} [ppm] atitinka C_{H_2S} [cm^3/m^3].

Matuojamų dujų svoris aplinkos tūrio vienetė apskaičiuojamas matuojamų dujų tūrį padauginus iš jų tankio ρ_{H_2S} :

$$C_{H_2S} [mg/m^3] = C_{H_2S} [cm^3/m^3] \cdot \rho_{H_2S} = C_{H_2S} [ppm] \cdot \rho_{H_2S} \quad (4)$$

Dujų koncentracijų skaičiavimuose naudojami dujų tankiai ρ [kg/m^3] arba [mg/cm^3]: CH_4 – 0,717; CO_2 – 1,977; H_2S – 1,434.

3.2. Dujų tyrimo rezultatai

Prieš pradėdant dujų matavimus, buvo atlikta sąvartyno apžiūra (rekognoskuotė). Sąvartyno apžiūros metu tyrinėta sąvartyno danga, ar nėra įtrūkimų, sutrikusios augalų vegetacijos požymių, duobių. Apžiūros metu sąvartynas buvo tvarkingas. Dujų koncentracijų nustatymo duomenys 2010–2012 metais yra pateikti kasmetinėse ataskaitose, 2013 metų duomenys – šios ataskaitos 4 priede.

Apčiuopiamos dujų emisijos, viršijančios matavimo prietaiso mažiausią jautrumo ribą (CH_4 <0,02%. CO_2 <0,2%), nebuvo aptikta nei viename taške per visus ketverius stebėjimo metus. Taigi, šiame sąvartyne dujos praktiškai nesigamina arba jų emisija buvo visiškai nežymi.

3.3. Duomenų analizė ir išvados apie dujų monitoringą

Dujų išėigų matavimai per pastaruosius ketverius metus parodė, kad visoje Jonalaukio sąvartyno teritorijoje apčiuopiamos metano, anglies dvideginio ir sieros vandenilio dujų emisijos į atmosferą, nebuvo

Sąvartynų dujų susidarymas priklauso nuo atliekų kiekio, amžiaus ir sudėties bei sąvartyno uždengimo sistemos. Jonalaukio sąvartyne atliekų kaupas daugelį metų nebuvo uždengtas, atliekos mažai sutankintos, todėl intensyviai vyko aerobiniai procesai metano – dujų didesnioji dalis redukovosi į anglies dvideginį ir vandenį ir išsisklaidė atmosferoje. Uždengus sąvartyną papildoma mažai pralaidžia danga, metano sklaida turėjo ženkliai sumažėti, nes danga labai apsunkina atmosferinės drėgmės patekimą į atliekas, dėl to ženkliai mažėja metano dujų formavimasis. Ar tai laikinas ar pastovus (uždengus sąvartyną) reiškinys turėtų parodyti tolimesni monitoringiniai tyrimai, kurie atspindės atliekų yrimo intensyvumo procesus, lemiančius ilgalaikį dujų formavimą. Todėl dujų monitoringą tikslinga tęsti, sumažinus tyrimų apimtį iki vieno karto per metus. Be to

galima praretinti stebėjimo taškų skaičių iki 5–7 juos išdėstant tolygiai visame atliekomis padengtame sklype.

LITERATŪRA

1. Jonalaukio buitinių atliekų sąvartyno teritorijos Jonalaukio k., Ruklos sen., Jonavos r. požeminio vandens monitoringo programa 2009-2013 m. UAB “FUGRO BALTIC”. Vilnius, 2009.
2. Jonalaukio uždaryto buitinių atliekų sąvartyno teritorijos Jonalaukio k., Ruklos sen., Jonavos r. sav., aplinkos kompleksinio monitoringo programa 2010-2014 m. UAB “FUGRO BALTIC”. Vilnius, 2010.
3. Dėl ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2009 m. rugsėjo 16 d. įsakymas Nr. D1-546 (Žin., 2009, Nr.113-4831; 2011, Nr.16-757; Nr. 121-5741; Nr. 124-5890, Nr. 148-6962; 2012, Nr.72-3757, Nr.124-6249; 2013, Nr.23-1129, Nr.40-1960; 2013, Nr. 83-4170).
4. Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos. Ats. red. K. Kadūnas. Lietuvos geologijos tarnyba.-Vilnius: LGT, 1999.
5. Dėl cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimų patvirtinimo” Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2008 m. balandžio 30 d. įsakymas Nr. D1-230 (Žin., 2008, Nr.53-1987).
6. Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo LR aplinkos ministro 2006 m. gegužės mėn.17d. įsakymas Nr. D1-236 (Žin., 2006, Nr.59-2103, 2009, Nr.83-3473, 2010, Nr.59-2938).
7. Dėl Lietuvos higienos normos HN 24:2003 “Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai” patvirtinimo. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. liepos 23 d. įsakymas Nr. V-455 (Žin., 2003, Nr.79-3606).
8. Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka. Lietuvos geologijos tarnybos prie LR aplinkos ministerijos įsakymas 2003-02-03, Nr.1-06 (Žin.2003, Nr.17-770).
9. Dėl Lietuvos respublikos aplinkos apsaugos normatyvinio dokumento Land 9-2009 “Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai” patvirtinimo. LR aplinkos ministro 2009 m. lapkričio 17 d. įsakymas Nr.D1-694 (Žin., 2009, Nr.140-6174).
10. Jonalaukio buitinių atliekų sąvartyno teritorijos aplinkos monitoringas. Ataskaitos apie 2010, 2011, 2012 metų rezultatus. UAB „Grotā“, GTC Geologijos ir geografijos institutas. Vilnius.
11. Guidance on monitoring landfill gas surface emissions. Environment agency. UK, 2007.
12. Drager X– am 7000. Multi- Gas Motitor. Eksploatavimo instrukcija. Lubek, 2003.

Ataskaitą parengė GTC Geologijos ir geografijos instituto specialistai
Dr. Jonas Diliūnas, dr. Arūnas Jurevičius ir vyr.inž. Danutė Karvelienė

(Ūkio subjekto vadovo ar jo įgalioto asmens pareigos)

(parašas)

(Vardas ir pavardė)

PRIEDAI

1 priedas. Poveikio aplinkos kokybei (požeminiam ir paviršiniam vandeniui) 2013 metų monitoringo duomenys	10 psl.
2 priedas. Vandens cheminės sudėties rodiklių analizės protokolai (2013 m.)	11 lapų
3 priedas. Hidrodinaminių ir fizikinių-cheminių rodiklių matavimo protokolai 2013 m.	5 lapai
4 priedas. Sąvartyno dujų stebėjimo 2013 metais duomenys	4 psl.
4a priedas. Sąvartyno dujų matavimo protokolai (2013 m.)	1 lapas
5 priedas. Dräger firmos dujų analizatoriaus X-am 7000 atitikties deklaracija	1 psl.
6 priedas. Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1214190 (2012-11-12)	1 psl.
7 priedas. Dujų analizatoriaus X-am 7000 patikros sertifikatas Nr. 1499699 (2013-10-09)	1 psl.
8 priedas. LGT leidimas Gamtos tyrimų centrui tirti Žemės gelmes, Nr. 147, 2010-02-19	1 psl.
9 priedas. LGT leidimas UAB „GROTA“ tirti Žemės gelmes, Nr.13, 2002-04-17	1 psl.
10 priedas. Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „GROTA“ analitinei laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-289, 2011-05-20	1 psl.
11 priedas. Aplinkos apsaugos agentūros leidimas UAB „Vilniaus vandenys“ geriamojo vandens laboratorijai atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus, Nr. 1AT-294, 2011-06-23	1 psl.